



TITLE:

2015年ネパール地震と地震災害に関する総合調査

AUTHOR(S):

矢田部, 龍一; バンダリ, ネットラ

CITATION:

矢田部, 龍一 ...[et al]. 2015年ネパール地震と地震災害に関する総合調査 . 自然災害科学総合シンポジウム講演論文集 2016, 53: 1-15

ISSUE DATE:

2016-09-22

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/234145>

RIGHT:

2015 年ネパール地震と地震災害に関する総合調査

矢田部龍一，ネトラ・バンダリ

愛媛大学大学院理工学研究科

要 旨

2015 年 4 月 25 日にネパールのゴルカ地域を震源とするマグニチュード 7.8 の地震が発生し、1 万人近い犠牲者が出るなど甚大な被害をもたらされた。この地震の総合的な調査のために、文部科学省科学研究費補助金（特別研究促進費）の助成を受けて、「2015 年ネパール地震と地震災害に関する総合調査」を実施してきた。調査分野は、「土砂災害」、「雪崩災害」、「地震・強震動」、「活断層・変動地形学」、「災害対応における国際協力、文化財保全及び社会的影響」の 5 分野である。本文では、調査結果について簡単に述べる。

キーワード:2015 ネパール・ゴルカ地震，土砂災害，雪崩災害，地震・強震動，活断層，文化財保全，医療支援，国際援助

1. まえがき

2015 年 4 月 25 日，ネパールのゴルカ地方を震源とする M7.8 の地震が発生し，8964 人が犠牲になるとともに 50 億米ドルにも上る被害がでた。また，世界文化遺産に登録されている多くの歴史的建造物が倒壊した。

京都大学防災研究所自然災害研究協議会では，2015 ネパール・ゴルカ地震の発生を受けて地震と地震災害に関する総合的な調査に取り組むこととした。そして，5 月 22 日には，以下に示す内容で文部科学省科学研究費補助金(特別研究促進費)の交付を受け，地震災害調査に精力的に取り組んできた。この間，2015 年 9 月 30 日には中間報告会を，そして，2016 年 3 月 7 日には最終報告会を，いずれも東京大学本郷キャンパス・情報学環・福武ホールにおいて開催した。

本報告では，調査班が 10 か月に渡って取り組んだネパール・ゴルカ地震の被害調査の内容を取りまとめて刊行した報告書の結論の部分を示す。10 か月という期間では，調査，実験，解析などに十分な時間とは言えない。そのため，研究分担者ならびに連携研究員は，今後とも 2015 ネパール・ゴルカ地震の地震と地震災害の総合調査に取り組んでいくことは言うまでもない。

2. 研究計画の概要，報告会プログラム

以下に文科省による科研費の報道発表と研究計画の概要、ならびに中間報告会と最終報告会のプログラムを示す。

(文部科学省平成 27 年度報道発表)

「2015 年ネパール地震と地震災害に関する総合調査」への科学研究費補助金(特別研究促進費)の交付について

平成 27 年 5 月 22 日

文部科学省では，平成27年4月25日にネパールで発生した地震について，地震の発生機構の解明，断層活動や地震動による山間部での斜面災害の発生機構の解明，建築物・土木構造物の被害の実態解明，地震・雪氷複合災害の実態解明とリスク評価などの観点から総合的な調査を実施し，ネパールにおける二次災害の軽減と復興計画策定に貢献することを目的として，愛媛大学等の研究者に下記のとおり科学研究費補助金（特別研究促進費）を交付することといたしましたので，お知らせいたします。

研究課題名

2015年ネパール地震と地震災害に関する
総合調査

研究代表者

矢田部龍一

(愛媛大学大学院理工学研究科 教授)

研究組織

愛媛大学, 新潟大学, 弘前大学, 山形大学,
香川大学, 防災科学技術研究所, 東京大学,
北海道大学, 広島大学, 岡山大学, 信州大
学, 国立民族学博物館, ひょうご震災記念
21世紀研究機構, 東北工業大学, 立命館大
学, 大阪大学, 山口大学 (計 29 名)

研究経費

20,600 千円(科学研究費補助金(特別研究促
進費))

研究計画の概要

研究課題 2015 年ネパール地震と地震
災害に関する総合調査

研究代表者 矢田部龍一 愛媛大学大学
院理工学研究科 教授

研究目的 2015 年 4 月 25 日にネパール
国カトマンズ近郊を震源とするマグニチ
ュード (M) 7.8 (USGS) の地震が発生し,
強震動による建物の倒壊などにより,死者
7,000 人を越えると推定される甚大な被害
がもたらされた。この地震は,北上するイ
ンドプレートとユーラシアプレートとの
衝突境界で発生しており,北北東-南南東
方向の圧縮力によって発生した逆断層型
の大地震であった。この地震は,プレート
境界のヒマラヤ前縁断層帯 (HFM) あるい
はヒマラヤ主境界断層帯 (MBT) が活動し
たことによって発生したと考えられるが,
詳細はまだ明らかになっていない。この地
震は内陸部で発生した地震としては最大
級に次ぐ規模の地震であり,震源域の直上
に首都カトマンズが位置していたことか
ら,人口密集地に於いて多くの建物が崩壊
し,甚大な被害がもたらされた。また,山
間地において斜面崩壊や地すべりが発生
している。現在,医療,人命救助について
国際的な支援が行われているが,地盤災害
の影響により救助・救援活動に支障を生じ
る事態となっている。

地震の発生機構の解明,断層活動や地
震動による山間部での斜面災害の発生機
構の解明,建築物・土木構造物の被害の実
態解明,地震・雪氷複合災害の実態解明と
リスク評価などの観点から総合的な調査
を実施することで,ネパール国における二
次災害の軽減と復興計画策定に貢献する。

開発途上国の災害対応,復旧・復興におい
ては国際協力が重要な役割を果たすため,
その支援・調整の実態や地震災害による社
会への影響について,災害直後から継続的
に調査を行うことにより,開発途上国の災
害対応,防災教育,復旧・復興における我
が国の国際協力の方策策定に貢献する。

我が国においては,この地震と同様な,
プレート境界における地震が都市の直下
で発生するケースとして,首都圏直下地震
が想定されており,また,南海トラフ巨大地
震や内陸巨大地震においては大規模な
斜面崩壊・深層崩壊の発生が懸念されてい
る。将来,我が国で発生し得る首都圏直下
地震,南海トラフ巨大地震や内陸巨大地震
の地震災害の軽減と,合理的な復興戦略策
定のための重要な知見を得ることも目的
である。

調査内容

1. 土砂災害調査・解析

現地調査と資料収集を実施し,斜面災害
の実態と,被害の特徴と要因を明らかにす
る。山地における地震動と地すべり発生箇
所,発生機構,地すべりの規模に関する基
礎的なデータを取得するとともに被害の
特徴と要因を検討する。また,氷河崩壊や
氷河湖決壊による大規模洪水などのリス
ク評価を踏まえ,合理的な復旧戦略と今後
の耐震設計への科学的資料を提供する。具
体的には以下の研究を行う。

首都カトマンズ市内の道路等の盛土地盤
の崩壊,宅地地盤の崩壊の状況を調べ,他
の開発途上国も含む都市の直下型地震で
の土砂災害の評価にとり重要な資料を得
る。首都周辺および中間山地・高ヒマラヤ
における中山間地における斜面崩壊,地す
べりの発生分布とメカニズムについて調
査を実施する。人工衛星画像でもある程度
の調査は可能であるが,ヘリ等をチャータ
ーして詳細な空撮を行い,斜面災害の実態
および小規模な崩壊をとらえる。現地で土
砂を採取して日本に持ち帰り,本震の地震
波形を用いて地震時地すべり再現試験を
実施し,地震波形や周波数特性と地すべり
移動距離の関係を支配するメカニズムを
明らかにする。また,高山で地すべり,岩
屑流,氷河崩壊が発生している可能性があ
り,今後の氷河湖決壊による大規模洪水

(GLOF)の危険性について衛星画像およびInSAR解析を元に調べる。また、6月初旬から始まる雨期に入ってから崩落や土石流など、大規模地震後の土砂災害の時間発展について貴重な事例研究を行うことが可能である。

2. 雪崩災害調査・解析

地震に伴いヒマラヤ山脈では多数の雪崩が発生し、多大な人的被害が出たとされるが、雪崩の規模・流動特性や被害実態等については正確な情報が得られていない。そこで、山岳氷河地域における地震・雪氷複合災害のリスク評価や今後の雪崩対策に資する知見を得ることを目的として、雪崩災害の現地調査と情報収集・解析を行う。雪崩災害調査は、被害が最も大きいと考えられるランタンヒマラヤ（カトマンズの北側）を主な対象地域として実施する。現地調査及び利用可能な各種資料（画像・映像、衛星写真など）の収集・解析から、雪崩の発生位置・流下経路、人的被害・物的被害など明らかにするとともに、崩壊・崩落した氷河の状況を把握し、氷河崩壊から雪崩の始動・流下までの発生プロセスやメカニズムを推定する。また、将来的な雪崩ハザードマップ作成を念頭において、地震動に対して不安定な氷河の分布の解明と、雪崩運動解析による流下速度や停止位置の再現を試みる。

3. 地震・強震動調査・解析

インドユーラシアのプレート衝突境界のテクトニクスを理解するためには、震源断層の位置と形状を明らかにすることが極めて重要である。現在、余震の震源決定はグローバルな地震ネットワークの記録によって行われているが、正確かつ詳細な震源分布を決定することは困難であり、余震観測を通じて震源断層面の位置や形状を精度よく明らかにすることが必要である。そこで、カトマンズを中心とした震源域に30点程度の余震観測点を展開し、正確な余震の分布や発生機構を明らかにするとともに、余震活動の推移を評価する。現在、ネパール DMG (Department of Mining and Geology)、シンガポール EOS と連絡をとりつつ観測の打ち合わせに入っており、基本的には各

国の地震観測計画と協力し、国際合同観測チームとして余震観測を実施する予定である。カトマンズ盆地において、強震動観測を実施し、観測記録に基づいた地下構造モデルの構築と強震動評価・予測を実施する。現在、カトマンズ盆地内に4点の強震観測点が設置されており、新たに2点を追加して強震観測を実施する。

4. 変動地形学・地震断層調査

今回の震源域はインドユーラシアプレート衝突境界の典型的な断面が描かれている場所であり、震源断層と地表変形の間関係を理解することは衝突境界の構造・成長過程自体を理解する上で非常に重要である。また、比較研究により南海トラフなど他の収束境界の地震発生様式を理解する一助となる。今回の地震に伴い地表地震断層が出現したことが想定されるヒマラヤ前縁断層帯 (HFM) およびヒマラヤ主境界断層帯 (MBT) において地形・地質調査を行い、地表地震断層の分布範囲・規模や HFM/MBT など既存の地質構造との関係を調べる。

5. 災害対応における国際協力、文化財保存及び社会的影響調査

ネパール地震では、医療、人命救助について現在、国際的な支援が行われており、今後の応急・復旧対応において世界的な規模での支援が行われると考えられる。開発途上国の災害対応、復旧・復興においては国際協力が重要な役割を果たしており、災害直後から継続的にどのような支援・調整が行われているのかについて直後から継続的な調査が必要である。また、歴史的市街地が大きな被害を受けているが、今後の修復を行う上で、災害直後からの保存に向けた対応が重要になり、歴史的建造物・市街地の保存の対応についても発災直後からの調査が必要である。また、地震災害においては、建造物の被害に加えて、社会がどのような影響を受けたのかについて検討することも重要な課題である。災害前から実施されていた防災教育についての国際協力の効果の検証も重要な課題であり、災害対応における国際協力、歴史的市街地の再建に向けた直後対応、社会に対する影響調査、防災教育の効果についての基礎情報

の入手を目的とした現地調査を実施する。

研究経費

20,600 千円

研究組織

(研究代表者)

矢田部龍一 愛媛大学大学院理工学研究科 教授 (防災政策・対策) 研究総括

(研究分担者*及び連携研究者)

氏名

所属・職名

専門分野

役割分担

1. 土砂災害調査・解析			
福岡 浩*	新潟大学災害・復興科学研究所・教授	土砂災害	強震動と地すべりのメカニズム
檜垣 大助*	弘前大学農学生命科学部・教授	山地環境計画学	土石流, 岩屑流分布, 応急対策
八木 浩司	山形大学地域教育文化学部・教授	地盤災害科学	地すべり分布調査
バンドリ・ネトラ・プラカシュ*	愛媛大学理工学研究科・准教授	地盤防災学	土砂災害危険度評価
長谷川 修一*	香川大学工学部・教授	地質工学, 地盤災害	土砂災害危険度評価
野々村 敦子	香川大学工学部・准教授	空間情報科学	リモートセンシング, GIS解析
2. 雪崩災害調査・解析			
上石 勲*	防災科学技術研究所雪氷防災研究センター・総括主任研究員	雪氷防災学	雪崩・雪氷災害調査
山口 悟	防災科学技術研究所雪氷防災研究センター・主任研究員	氷河学, 雪氷学	雪崩・雪氷災害調査
和泉 薫*	新潟大学災害・復興科学研究所・教授	雪氷防災学	雪崩・雪氷災害調査
河島 克久	新潟大学災害・復興科学研究所・准教授	雪氷防災学	雪崩・雪氷災害調査
3. 地震・強震動調査・解析			
佐藤 比呂志*	東京大学地震研究所・教授	構造地質学	余震観測・構造地質学的検討
平田 直	東京大学地震研究所・教授	観測地震学	余震観測・解析
酒井 慎一	東京大学地震研究所・准教授	観測地震学	余震観測
蔵下 英司	東京大学地震研究所・助教	地震学	余震観測・解析
高井 伸雄*	北海道大学工学研究科・准教授	地震工学	強震観測・評価
額 一起	東京大学地震研究所・教授	地震学	強震観測・評価
重藤 柚子	北海道大学理学院・博士研究員	地震工学	強震観測・評価
4. 変動地形学・地震断層調査			
熊原 康博*	広島大学教育学研究科・准教授	自然地理学	変動地形・地震断層調査
石山 達也	東京大学地震研究所・助教	変動地形学	変動地形・地震断層調査
松多 信尚	岡山大学教育学研究科・准教授	変動地形学	変動地形・地震断層調査
廣内 大助	信州大学教育学部・教授	変動地形学	変動地形・地震断層調査
5. 災害対応における国際協力, 文化財保存及び社会的影響調査			
三尾 稔*	国立民族学博物館研究戦略センター・准教授	文化人類学・南アジア研究	国際援助 (NGO, 国)
高田 洋介*	人と防災未来センター・主任研究員	災害医療, 国際緊急援助	国際援助 (医療)

竹内 泰*	東北工業大学工学部・准教授	都市計画・建築計画	文化財保存（歴史的市街地）
大窪 健之*	立命館大学理工学部・教授	環境防災設計学	文化財保存（歴史的建造物）
南 真木人*	国立民族学博物館研究戦略センター・准教授	生態人類学・南アジア研究	社会被害・影響調査
渥美 公秀*	大阪大学人間科学研究科・教授	減災人間科学	防災教育調査
村上 ひとみ*	山口大学理工学研究科・准教授	都市防災学	人的被害の分布と救援活動調査

なお、本研究計画は、自然災害研究協議会を通じて、全国の研究者が連携して実施するものである。

以下に、中間報告会、最終報告会の内容を示す。

文部科学省科研費（特別研究促進費）「2015年ネパール地震と地震災害に関する総合調査」
中間報告会

主 催 文部科学省科研費「2015年ネパール地震と地震災害に関する総合調査」研究班

日 時 平成27年9月30日（水）、13:10～17:00

場 所 東京大学本郷キャンパス・情報学環・福武ホール

「プログラム」

13:10～13:20 調査方針と活動概要の説明（研究代表：矢田部龍一）

13:20～13:50 基調講演1 「ネパール地震復興計画 ～ネパール政府の取り組み～」

駐日ネパール大使 バッタライ・マダン・クマル博士

13:50～14:20 基調講演2 「ネパール地震復興への JICA の取り組み～Build Back Better の実現に向けて～」

JICA 社会基盤・平和構築部都市・地域開発グループ

第一チーム課長 譲尾 進

14:30～16:00 5部門からの研究報告

2015年ネパール・ゴルカ地震による地すべり災害および斜面変動

福岡浩(新潟大学), ネットラ・プラカシュ・バンドリ(愛媛大学), バサント・ラジ・アディカリ(ネパール・トリブバン大学), デオ・ラジ・グルング(ネパール・国際統合山地開発センター)

2015年グルカ地震におけるカトマンズ盆地の強震動

高井伸雄(北海道大学), 重藤迪子, ビジュクツチェン・スベグ, 一柳昌義, 笹谷努

2015年ネパール地震の震源域の活断層調査

熊原康博(広島大学), Deepak Chamlagain (トリブバン大学), Bishal Nath Upreti(ネパール科学技術院)

ランタン谷における移転候補地の雪崩災害のリスク評価と雪崩ハザードマップ作成に向けた現地調査計画

山口悟(防災科学技術研究所), 上石勲(防災科学技術研究所), 和泉薫(新潟大学), 河島克久(新潟大学)

ネパール地震における海外医療チームの実態

高田洋介(ひょうご震災記念21世紀研究機構 人と防災未来センター)

16:10～16:50 一般研究発表

衛星画像判読を主としたゴルカ地震によるランドスライド発生状況の把握

檜垣大助(弘前大学), 八木浩司(山形大学)

ネパール地震により崩壊した道路沿い代表斜面の特徴

ネトラ P. バンダリー(愛媛大学), 矢田部龍一 (愛媛大学)

2015 年ネパール・ゴルカ地震の稠密アレイによる余震観測

佐藤比呂志(東京大学地震研究所), 酒井慎一, 蔵下英司, 平田 直, 八木浩司(山形大学), Bishal Nath Upreti (ネパール科学技術院), Krishna Subedi, Ananta Prasad Gajurel (トリブバン大学), Danda Pani Adhikari

2015 年ゴルカ・ネパール地震におけるアンケート震度調査の枠組みと試行結果について

村上ひとみ(山口大学), 森伸一郎, Ramesh Guragain, Bharat Pradhan (NSET-Nepal)

17:00 閉会

文部科学省科研費 (特別研究促進費)「2015 年ネパール地震と地震災害に関する総合調査」
最終報告会

主 催 文部科学省科研費「2015 年ネパール地震と地震災害に関する総合調査」研究班

日 時 2016 年 3 月 7 日 (月), 13:05~17:00

場 所 東京大学本郷キャンパス・情報学環・福武ホール
「プログラム」

13:05~13:10 調査方針と活動概要の説明 (研究代表: 矢田部龍一)

13:10~13:35 基調講演 「2015 ネパール・ゴルカ地震の被害概要とネパール政府の復興への取り組み」

ネトラ・プラカッシュ・バンダリ(愛媛大学大学院理工学研究科)

13:35~17:00 5 部門からの研究報告

1. 2015 年ネパール・ゴルカ地震震源域のミッドランドではなぜ斜面崩壊が少なかったのか?
長谷川修一 (香川大学工学部), 野々村敦子 (香川大学工学部),

Ranjan Kumar Dahal(Tribhuvan Univ.)

2. 2015 ネパール・ゴルカ地震による道路沿いの斜面災害の特徴

矢田部龍一(愛媛大学大学院理工学研究科),

ネトラ・プラカッシュ・バンダリ(愛媛大学大学院理工学研究科)

3. 2015 年ネパール・ゴルカ地震の稠密アレイによる余震観測

佐藤比呂志 (東京大学地震研究所), 蔵下英司 (東京大学地震研究所),

酒井慎一 (東京大学地震研究所), 平田 直 (東京大学地震研究所),

八木浩司 (山形大学),

Ananta Prasad Gajurel (トリブバン大学), Danda Pani Adhikari (トリブバン大学),

Krishna Subedi (ネパール科学技術院), Bishal Nath Upreti (ネパール科学技術院)

4. ギルカ地震系列のカトマンズ盆地の強震記録

高井伸雄(北海道大学), 重藤迪子(北海道大学), 他

5. 2015 年ネパール・ゴルカ地震の震源地域の活断層調査

熊原康博(広島大学大学院教育学研究科), Deepak Chamlagain (Tribhuvan University),

Ishiyama Tetsuya (Tokyo University), Daisuke Hirouchi (Shinshu University),

Nobuhisa Matta (Okayama University), Bishal Nath Upreti (Nepal Academy of Science and Technology)

6. 2015 ネパール・ゴルカ地震によるランタン谷の雪・土砂なだれ調査

山口 悟(防災科学技術研究所), 西村浩一 (名古屋大学),

藤田耕史 (名古屋大学),

和泉薫 (新潟大学), 河島克久 (新潟大学), 伊藤陽一 (防災科学技術研究所),

上石 勲 (防災科学技術研究所)

7. 2015 年ネパール・ゴルカ地震による都市景観の変容予測

竹内 泰(東北工業大学工学部建築学科)

8. 2015 年ネパール地震における国際医療支援の実態

高田洋介(人と防災未来センター)

9. 2015 年ネパール・ゴルカ地震における人的被害の分布と影響要因
村上ひとみ(山口大学), 安藤尚一(政策研究大学院大学)
10. ネパール地震被災地の災害対応に学ぶ防災の可能性
渥美公秀 (大阪大学),
研究協力者: 河村信治 (八戸高専), 稲場圭信 (大阪大学), 乾陽亮 (大阪大学)
11. 2015 ネパール・ゴルカ地震における伝統的中庭空間の避難時の利用実態
ー世界遺産カトマンズ・パタン地区を対象としてー
大窪健之 (立命館大学・歴史都市防災研究所), サキヤ・ラタ (東京大学),
金 度源 (立命館大学), 高杉三四郎 (立命館大学)
12. ネパール地震の社会的影響ー社会再編かコミュニティ的高揚か
南 真木人 (国立民族学博物館)
- 17:00 閉会

3. 調査の結論

報告書に記された各研究者の結論部分を列記しておく。

ネトラ¹⁾の調査結果は次のようである。

From the preliminary visual survey of the damage extended by the 2015 Gorkha Nepal Earthquake, the main points of concluding remarks can be listed as follows.

- ◆ As it was a weekend day and exactly noon, a large number of school children and office workers remained unharmed. In addition, due to a holiday time many people must have had outdoor time, which has led to extremely less human casualty than previously expected in a similar magnitude earthquake.
- ◆ The damage to newly built building structures, particularly in the Kathmandu valley, was concentrated at particular pocket areas, and more specifically in newly developed suburban areas of the Kathmandu city core.
- ◆ Most old brick masonry buildings were heavily damaged throughout the Kathmandu valley, and the destruction was particularly found to be concentrated in Bhaktapur city core and Sankhu area of Kathmandu.
- ◆ One typical characteristic of the damage pattern in urban areas, especially in the Kathmandu valley, noticed in this earthquake disaster is that hospital buildings and lifeline infrastructures

including power line, water pipes, communication network, and roads sustained comparatively little damage. Moreover, the only international airport in Nepal was reported to be totally undamaged.

- ◆ In rural and mountainous areas, damage to houses and settlements can be attributed to poor construction material and technology. More than 80% of the stone-mud mortar-made houses in the affected areas have been completely destroyed, which indicates that these materials need to be replaced by earthquake-resistant materials and construction technique in reconstruction process.
- ◆ Reconstruction and retrofitting measures to be adopted considering acceleration amplification in future earthquakes.
- ◆ In the Kathmandu valley, it is very important to take into the account the effect of soil stratum (surface and lower layers) and the velocity distribution profiles based on geotechnical database.
- ◆ Rebuilding the historical monuments with the same appearance is probably one of the difficult tasks. In the retrofitting of the historical monuments in the Kathmandu valley, it is very important to collect information regarding the foundations of those structures. That is definitely going to be a challenging task for all concerned in the rebuilding process as well as in the days

ahead.

福岡²⁾の調査結果は次のようである。

地震時地すべりの状況について以下のよう
な結論を得ている。

カトマンズ市内の盛土地すべり

カトマンズ市内では谷をわたる高速道路盛
土中のすべりも見られた。この場所はカトマ
ンズ市内から東部の観光地に向かう重要な幹
線道路で日本の ODA により日本企業が建設
した。当初、断層破壊面が地表に現れた影響
という指摘もあったが、谷埋め盛土部分の底
部で土砂が流出していたことから液状化、あ
るいは流動化が発生して 2 m 程度沈下したと
考えるのが妥当である。すぐに対策工が講じ
られた。しかし段差や亀裂は広範囲に発生し
ており、人工盛土だけに留まらないことから
谷に面する斜面での側方流動の可能性も指摘
された。さらに、高速道路沿いには多くの盛
土地盤が存在しその上のコンクリート住居構
造物で崩壊がしばしば認められた。崩壊直後
の杭と梁の状況を観察すると十分な鉄筋が入
っていた場合も多く、盛土内の過度な変位に
より倒壊した可能性も現地では指摘された。
大規模地すべり

地震発生直後に ICIMOD がインド、米国、
日本他が提供した衛星画像による衛星写真解
析によると、ヒマラヤ山岳地域の Langtang に
おいて雪氷崩落-岩屑流が集落を壊滅させ、幅
1.2km にわたって地すべりダムが形成されて
いるが現時点で詳細な写真撮影も調査も行わ
れていない、Prok における地すべりダムの形
成、Prok 下流で大規模地すべりブロックが形
成された、等の報告があった。

ランタン村の雪氷土砂複合災害

今回発生した中で最も被害が甚大であった
のはヒマラヤのランタン村の災害である。こ
の災害発生機構は複雑で土砂災害としてはこ
れまで注目されたことがない。本震の震動で
はエベレストのベースキャンプで雪崩が発生
して多くの犠牲者が出たことは広く報道され
たが、ランタン谷でも多くの雪崩が発生した。
標高 7,245 m のランタンリルの山頂直下の
壁で懸垂氷河(hanging glacier)が崩落し、氷塊
が急斜面を下り、テラス状の地形に堆積して
いた土砂を巻き込んで流動し、直下に落差
800 m の崖を落下し標高 3,300 m のランタン
村に到達し、さらに高速長距離流動し、河川

を長さ 1.5km にわたって閉塞した。周辺の集
落では暴風により多くの家屋が倒壊し、対岸
の樹木は大半が山側に倒木した。河道閉塞に
よる湛水が懸念されたが、八木・檜垣らの地
震発生約 1 ヶ月後のヘリによる調査時にはダ
ム湖は形成されなかったことが確認されてい
る。福岡、山崎、Adhikari らによる同年 11 月
の調査時にもダムの存在は確認できたが湛水
は一切無く、地すべりダム内に天然のトンネ
ルが形成されたことを確認した。十分な排水
能力が地すべりダム形成直後から確保されて
いることがわかった。一方、地すべりダムの
上に複数箇所沈下が認められた。今後、地
すべりダム内部のトンネル内浸食に伴い崩落
が多発してダム自体が消滅に向かうであろう
が、ランタン村の堆積土砂内に多くのクラッ
クが見られたことから、徐々にクリープして
長期間ダムは存在する可能性もある。

ランタン村の堆積物は表層の断面を観察し
ただけでも多くの雪氷も含まれていたが、土
砂を採取し日本に持ち帰った。高速長距離流
動を示した運動機構を調べるための土質試験、
リングせん断試験を実施中である。

落石

今回、調査中最も多く見たのは落石である。
本震中に撮影された動画では山全体が落石で
砂雲が発生し、斜面崩壊が滝のように流下す
る様子が示された例もある。今回は乾期の末
期に発生した地震であることから、「すべり」
は少なかったと考えられる。しかし、山岳地
でも卓越周期が長かった場合、クラック等が
入っていて 6 月～8 月の雨期に多発する恐れ
がある。ゴルカ地方だけでなく、断層破壊域
の東端の最大規模余震が観測された地域でも
落石だけでなく、小規模すべりも観察された。
再活動地すべり

ゴルカ地方の震央距離 15km の地点で地す
べりの末端の動きが見られた。押し出しと付
随する落石により、この周辺の数件の家屋が
破壊された。ネパール山岳地には無数の地す
べり地形があり、再活動による災害が懸念さ
れる。

檜垣³⁾による調査結果は次のようである。

プレート境界で上昇を続けてきたヒマラヤ
山脈の中央部でゴルカ地震は発生した。ネパ
ールでは、山岳部の多数の集落やトレッキン
グ施設などが壊滅的被害を受け、表層崩壊や

落石を主に斜面変動が多数発生し、亀裂の発生している斜面も認められた。乾季末に中間山地最北部からハイヒマラヤにかけての高起伏地域で起こった主なランドスライドは表層崩壊であり、高起伏・急斜面のため、崩壊地からの河川への土砂供給増大が生じている。最近開発の進んでいる水力発電施設や道路などへの崩壊・地すべりや土石流災害、さらに既に報告されている以外にも新たな河道閉塞発生による災害危険性が高まっている。この地震災害について最近日本国内での報道は最近ほとんど無いが、山岳部は、いまだ土砂災害の大きな脅威に直面したままと言って良い。今後、被災地の復旧・復興と地震災害軽減のための調査・研究や技術支援が急務である。

矢田部⁴⁾による調査結果は次のようである。
地震による斜面変動の特徴

カトマンズから中国に繋がる通称チャイナ道路沿いの斜面変動は、層理面（片理面）とそれに直交する節理面といった地質構造に支配されている。すなわち、低角度の層理面をすべり面とし大規模な地すべりが形成され、高角度の節理面を使って岩盤崩壊が発生している。地すべりの末端部では、活発な河川浸食により小規模な地すべりブロックが不安定化している。今回の地震動では、節理面を使ったブロック崩壊、ブロックトップリング崩壊、岩盤の緩み部やクリープゾーンの崩壊、くさび崩壊などの岩盤崩壊が多発したものの、調査地周辺では震度が 5 強程度と特に大きくなかったことから大規模地すべりは活動しなかったものと推定される。また、地震による岩盤崩壊や表層崩壊については、斜面での平面形状は尾根上の凸地形に多く、断面形状でも崖上部や法肩の凸形状で多く発生しており、従来からの地震斜面災害の考え方と同じであった。

また、この岩盤崩壊の分布密度が、パラビセよりも北方で顕著に高くなる理由として、以下の理由が推定される。パラビセよりも北方は背斜軸の高標高域となり、多くの引張系の不連続面が発達している岩盤が分布し、それが著しい浸食作用を受けて岩盤斜面が不安定化しやすい地形地質的な環境下にあった。さらに伏在地震逆断層（MCT と同一方向のスラスト）が存在しその上盤に位置することである。

なお、コダリ付近の調査地北方での岩盤崩壊の移動距離が長い要因として、残雪の影響があった可能性があるが、その詳細については崩壊発生時の積雪状況や気象条件の調査が必要である。

長谷川⁵⁾による調査結果は次のようである。

高ヒマラヤと南部のミッドランドにおいて崩壊密度が大きく違う原因について、DEM（数値地形モデル）データを用いて対象地域の地形量と崩壊との関係进行分析し考察した。最大加速度 200gal, 300gal, 400gal を設定して算定した F 値の分布と崩壊源の分布を比較すると、F 値が高いところに崩壊源が分布する傾向がある。その傾向は高ヒマラヤでは顕著であるが、ミッドランドでは崩壊箇所数が少ないため、明瞭ではない。

最大加速度 200gal, 300gal, 400gal で解析した結果、北部の高ヒマラヤでは南部のミッドランドに比べて崩壊の発生確率が高い傾向があることが分かった。

これらをマハバーラト山脈、ミッドランド、高ヒマラヤに分けてみると、岩盤が著しく緩んだミッドランドでは地表に到達する揺れが小さく、マハバーラト山脈および高ヒマラヤではミッドランドほど減衰せず揺れが地表に到達していたため斜面崩壊が多数発生したと推定される。

なお、ミッドランドに著しく緩んだ岩盤が厚く分布しているのは、大規模な地すべり地形が発達している⁵⁾だけでなく、形成年代が 100 万年前より古いため、地すべり地形が完全に開析された大規模古期地すべり移動体が丘陵を形成している可能性が考えられる。

山口⁶⁾による調査結果は次のようである。

今回の現地調査によりランタン村を襲った雪・土砂なだれに関して

- ・最初に大規模な雪崩が起こった
- ・その雪崩の大部分は氷河氷ではなく、積雪起原である可能性が高いこと
- ・その雪崩には単位重量当たり 5-11% の石・土砂が含まれていたこと
- ・雪崩の後に土砂雪なだれ(または土砂崩れ)が起こり、最初の雪崩の表面を覆ったこと
- ・地震の後 1 分くらいでなだれにおそわれたこと

- ・ なだれ堆積物でおおわれている範囲以外の広い範囲まで爆風が到達していたこと

がわかった。また今回の調査結果を基に、住民に最低限必要な情報を“移転候補地に関するリスク評価レポート”という形で提供を行った。今後はそれらの情報を基に今回の災害のより詳しいメカニズムに関して研究を進めるとともに、雪崩運動モデルの計算結果を取り入れたより詳細なハザードマップを作成する予定である。

ランタン谷では、80年前ほど前にも大規模ななだれによって村が壊滅状態になった。しかしそれに関する情報は、村人にはほとんど継承されていなかった。本災害の体験や得られた教訓をきちんと継承するためには、住民の記憶が薄れないうち（今後1,2年以内）にできるだけ多くの人から当時の様子をヒアリングし、記録を残す必要がある。またハザードマップを提供して終わりではなく、それに基づく村の移転先の決定や土地利用、外国人のトレッカーを呼び込むための雪崩等の危険性に関する説明等（村の収入の大部分は、外国人のトレッカーの食事や宿泊代）を含めて、今後数年間は村の復興に向けたサイエンス的なサポートが必要であると思われる。

佐藤⁷⁾による調査結果は次のようである。

震源域における地殻構造や震源断層の形状の解明を目的として、震源域において35点の稠密アレイによる余震観測を行った。本観測のような稠密アレイによる余震観測は実施されておらず、今後の詳細な震源分布・地震波トモグラフィによる速度構造の解明は、2015年ゴルカ地震と今後の地震活動についても重要な資料を提供するものとなる。

高井⁸⁾による調査結果は次のようである。

本地震群のカトマンズ盆地における強震記録の特徴を示した。これまでに断層近傍の強震動として取り上げられることの多い既往の強震記録の応答スペクトルを本地震に併せて比較した。比較する記録は、指向性パルスが建物の破壊力として指摘される長周期パルスタイプの1995年兵庫県南部地震のJR鷹取（TKT）の記録と、大変位タイプの1999年台湾・集集地震の石岡（TCU068）における記録である。本地震の現地観測点周辺の被害状況

を確認しても10%程度の被害率と低く、1~2秒における加速度応答値とTKTとの比較から見て整合性があると思われるが、3~5秒における応答ではTHMとKATNPではTCU068の応答値を超えている。地表断層の極近傍のTCU068におけるパルス性地震動では付近の建物の被害率が最大速度に対して非常に小さい事が指摘されている一方で、高層建物が存在すれば被害が発生しているであろうことも指摘されている。このカトマンズ盆地内での3~5秒における応答は、KATNPの記録を入力地震動として超高層免震建物の応答解析を実施した事例において、甚大な被害の発生を示唆している。プレート境界直上の堆積盆地であるカトマンズ盆地での強震記録の特徴を述べたが、構造物によっては非常に深刻な記録も一部含まれ、日本の都市においても考慮すべきか否かはその生成要因の解明が必要であり、それらを明らかにする必要がある。

熊原⁹⁾による調査結果は次のようである。

We show geological and geomorphological evidences of the late Quaternary activity of the active faults around the Kathmandu Valley, and no faults played any parts in triggering this large earthquake. Angster et al. (2015) claimed that no surface rupture along the trace of the HFT, the pattern of InSAR interferograms, focal mechanism and aftershock distribution of the event indicated that it was a low-angle thrust event on the MHT and the southern tip of the rupture ended below the mountain over 30 km north of the Gangetic plain. Our results also supported this idea. The existence of an active fault reflects a potential seismic hazard for a shallow-depth earthquake around the fault. For example, the 2005 Kashmir earthquake (Mw=7.6) in Pakistan occurred on a previously mapped active fault (Nakata et al. 2001; Kumahara and Nakata 2006) and the fault produced an average event interval of ~2 k.y. for the 2005 earthquake type events (Kondo et al. 2008). In the present situation it is difficult to evaluate the potential seismic hazard due to lack of paleoseismological data of those faults, however it is needed to carry this study forward for assessments of the Kathmandu Valley. Jhiku Khola fault, which shows a right-lateral

strike-slip movement, may play an important role in the active tectonics of the Himalayan range. Nakata (1989) claimed that an en-echeloned active right-lateral strike-slip fault system from Northwest Nepal to Eastern Nepal cuts obliquely across the Himalayan range due to slip-partitioning, such that the block lying to the southwestern side of the fault moves northwestwards with respect to the block lying to the northeastern parts. It is possible that Jhiku Khola fault constitutes one of the members of this fault system.

三尾¹⁰⁾による調査結果は次のようである。

ネパールの震災は、ネパールが内政上の長期にわたる混乱を乗り越えてようやく新憲法制定の最終段階に入ろうという、新しい国家づくりの最中に発生した点が、不運の拡大を招く要因になったと思われる。今回調査の対象とした2つの団体は、それぞれ、Goonj の場合は衣服のリサイクルを梃子とした持続可能なコミュニティ開発支援の実績とこれに基づくインド国内のネットワーク、DJJS の場合は信者のネットワークを生かしつつ師の教えを具現化する形でのコミュニティ間の相互支援の仲介といったように、団体としての特性に基づいた復旧・復興支援を行おうとしていた。しかし、ネパールの不安定な政治情勢によって、これらの団体の支援活動は十分にその特性を生かしきれないまま撤退ないし中断を余儀なくされている。

カッチや東日本大震災においては、国内外の多様な支援機関・団体間のコーディネーション機能を担う NGO 的な組織がそれなりの役割を果たし、被災者のニーズと支援機関・団体のキャパシティのマッチングやこれら諸機関・団体への情報提供が行われる体制が出来ていた。しかし、ネパール大震災においては、少なくとも今回の調査の限りでは、このようなコーディネーションが行われた形跡がみられない。2 団体への聞き取り調査によれば、ネパール政府自体が介入し、コーディネートを行おうとしていた。だが、2 つの団体ともが一致して、政府の情報や指示の混乱を指摘している。内政上の混乱を乗り越えたばかりの行政体制では、被災の態様もさまざまな被災地が各地に生じる一方、大量に殺到した国内外の支援機関・団体を調整することに

は困難があったと思われる。一方、政府が曲がりなりにも調整機能を果たすべく支援の現場に介入した結果、カッチ大震災の際に見られたような現場の NGO による調整ネットワークの自発的発生も抑制されてしまったようである。この結果、各団体はそれぞれが手探りで支援活動を行わざるを得ない状態になっていた。

調査した各団体はおおむね2015年6月頃まで活動が続けているが、その後一方は撤退し、一方は事実上支援を中断せざるを得なくなっている。ネパール政府による支援物資への関税徴収、また雨期に入ってもともと脆弱であった交通インフラがより困難な状況に陥ってしまうような支援が行えなくなったことが、その直接の原因として挙げられている。自然条件と交通インフラの未整備は、6月以降の支援活動の停滞の大きな要因となったことは間違いないが、これとは別にネパール新憲法制定の大詰め段階でさまざまな政党間の駆け引きや対立が激しくなり、政治的社会的関心がそちらに大きく移ってしまったことも支援活動停滞の要因と思われる。政治や行政のさまざまなリソースが憲法の制定と公布事業に振り向けられた結果、復旧や復興という課題は大きく後景に退くこととなり、そのための行政的な指導や支援も滞ってしまった。DJJS への調査で指摘されているように、家屋の再建のためのガイドラインの認可は2016年1月になってようやく行われている。復旧のための基本的ガイドラインの設定がここまでずれ込んだ背景には、2015年の雨期以降の行政の停滞を考えざるを得ない。

インド・ネパール間の関係悪化とそれに伴って生じた両国間の国境封鎖も、その引き金となったのは新憲法制定をめぐる混乱である。新憲法の下では自分たちの利害が政治に正当に反映されなくなるとの危惧をインド国境付近に多数居住するインド系市民が抱くようになり、反政府運動を展開、これをインド政府が陰日向となって支援したことがこの問題の背景にある。国境封鎖そのものは、インド政府が行ったというよりも、ネパール国内のインド系市民が反政府運動の一環として実力行使したというのが実態のようであるが、いずれにしても内陸国家で、物資の輸入が可能なルートの大半がインド国境沿いにあるネパールとしてはこの国境封鎖の結果、産業や生活

に必要な物資の入手の道が断たれることとなったのである。これは、DJJS の事例にみられるように、支援活動に不可欠な輸送用ガソリンの不足を引き起こし、支援活動の停滞期間をさらに長引かせる要因となった。また、復旧・復興に必要な物資そのものも国内への輸送が困難になったため、支援のいかにかわらず、復旧・復興のプロセスそのものを阻害することになってしまっている。この結果、第3章でも略述したように、被災地では未だに多数の住民が仮設テントなどで厳しい物質条件のもと生活を送らざるを得ない状況が続いている。

この国境封鎖問題は、2016年2月末のインドでのネパール・インド両国首脳会談を経て一応解決したが、国境付近の混乱はいまだに続いている。復旧・復興を本格化させるためには、まず何よりも一日も早く国境封鎖をめぐる混乱を解決する必要があるのは明らかである。これには、ネパールの政治的状況やネパール・インド関係の正常化など内政・外交上の問題が絡んでおり、NGO等の努力ではいかんともしい部分がある。今後も両国の政府の努力はもちろん、両国の対話や関係改善を促すような国際政治の支援が必要であろう。

その上で、国内外のさまざまな特性や能力を持ったNGO等の息長い復旧・復興支援が再開、継続されなければならない。その際には再三指摘しているように、行政または諸NGO自体のコーディネートによって、諸機関や団体、また被災地のニーズとの間で効果的なマッチングが行われることが望ましい。

今回の震災の場合、特に村落部では復旧したいがまだ緒についたばかりの段階である。諸団体の活動に関する民族誌的な調査もまた初步的な段階にある。今後も継続的に調査を続け、復旧・復興のプロセスへのNGO等の団体の関わりのあり方についてさらなる解明を行っていききたい。

高田¹¹⁾による調査結果は次のようである。

初めて、地震災害に対してFMTのガイドラインに基づくClassificationが適用され、また初めてFMTCCが活動し、150に上る大小の海外医療チームの登録と活動サイトの付与が迅速に行われた事例である。FMTの調整はフィリピンやバヌアツでの事例を元に事前登録フォームが作成・運用され、FMTの全体

把握および迅速かつ適切な活動調査に貢献した。しかし、現場の正確なニーズをFMTCCで把握するためには、FMTCCの人員の増強や郡部の責任者との緊密な情報共有が今後の課題である。

竹内¹²⁾による調査結果は次のようである。

2015年ネパール・ゴルカ地震の被害により、カトマンドゥ盆地の歴史的な都市景観の変容において、土地所有の課題がどのように解決されるかが重要な要素となることが分かった。土地所有の解決方法によっては、細分化された敷地での再建が散発的に行われ、不連続な都市景観を呈することが予想される。また、再建構法においては、伝統的構法ではなくRC造(+外装装飾)による再建がすすみ、表層的な装飾を施された住宅の混在が一層進んだ都市景観へと変容する可能性が高い。また、その際には、平面計画においては、伝統的な住まい方の継承がどこまで住民の理解を得られつつ平面的な変化を加えていくか、さらには断面計画においても、どこまで町並みとして連続性や歴史的プロポーシオンを継承できるかについても問われることになる。

一方で、面的再開発の可能性もあり、事業計画により全く異なる空間が出現しつつあり、歴史的な都市景観を大きく変容させる可能性がある。観光産業のインパクトにより投機的に文化的背景を考慮しない再開発が起こる可能性もある。土地所有の整理方法、伝統的空間の再現および生業、生活、コミュニティ維持などどのように継承していけるかについて、住民参加を前提として検討されなければならない。

ネパールの歴史的都市空間にある都市組織をどう継承し変容を受け入れるか、プロジェクトの大小を問わず、文化的価値の共有ができた多様な専門家の介入が求められる。

大窪¹³⁾による調査結果は次のようである。

研究対象地域内の世界文化遺産に含まれるナグバハルとイラナニの中庭では、テント生活が営まれ、コミュニティが主体となり炊き出しや掃除、寄付などのボランティア活動が行われていた。都市化や人口流入による人間関係の希薄化が進もうとしている現代においても、伝統的な中庭空間を中心としたコミュニティの活動によって避難生活が支え

られていたものと考えられる。ナグバハルとクティバハルのコミュニティでは一体となって炊き出しなどの活動を行っており、特に非常時には別のコミュニティとの積極的な連携が実践されていたことが明らかになった。

イラナニの中庭では普段の生活ではあまり利用されてない中心付近の緑地が避難場所として利用されたが、イラナニには多数の外部コミュニティからの住民も避難していたと考えられ、十分なスペースがないことが問題として挙げられていた。また、対象地域の内部から地域の外にある Nakabahil や Akibahal といった中庭や Tapahiti (ヒティ) に避難した住民も確認された。これらのことから、今後は広域的なコミュニティとの連携を考慮した防災・避難計画が必要と考えられる。

クティバハルは他の中庭に比べると避難者数が少なかった。クティバハルの中庭は細長い形状であるため、住民は余震の続く中そこで避難生活をするに不安を抱いていた可能性がある。今後はこのような中庭の耐震安全性を優先的に高める施策を実施するなど、空間を有効活用できるよう避難場所としての安全性を向上させることが求められる。

また、個別ヒアリングの回答者の半数以上が住居の修理を問題として挙げており、拙速な修理を求めるあまり、歴史や伝統に配慮のない改築や補修が横行し、対象地区の歴史的街並みが損なわれてしまうことが懸念される。

今後は、イラナニやクティバハルの住民にも個別ヒアリング調査を行う必要がある。さらに、それぞれの避難行動に至った理由についても詳しく把握する必要がある。

南¹⁴⁾による調査結果は次のようである。

現地調査の概要を記述してきたが、注目したいのはカトマンドゥの人々がボランティアをしていたという事実である。ひび割れ程度の建物被害で済んだ多くのカトマンドゥ中間層の人々は、地震直後には数週間、近隣住民とのキャンプ生活を強いられたが、特に若者を中心に瓦礫撤去の手伝いや被災地に救援物資を届けたりするなどのボランティア活動を行った。それは、その実質が見えにくかったネパールの「市民社会」が誰の目にも見えるような形で立ち現れたといえる現象である。

この経験は市民レベルの連帯や社会再編に繋がって長期的な傾向に接続されていくのか、あるいは一過性の災害ユートピアやコミュニティの高揚で終わるのか。「カーストや民族を超えた平等な助け合いが見られたのは震災後1週間だけだった」とは調査助手ラム氏の発言だが、その正否と今後の動向は継続して見て行く必要がある。

現時点でいえるようなことは、地震の発生によって包摂と排除の境界が少なくとも揺らぎ、再編成されながら、被災の苦境に共感するネパール人であること (Nepaliness) が意識化されたといえる状況が見てとれることだ。それは海外で暮らす在外ネパール人の共感や連帯、支援をも巻き込んだ大きな潮流であり、その意味ではグローバルなレベルでもネパール人社会の再編が進み始めていると推測される。

一方、国政レベルでは、地震という国家の危機的状況を機に制憲議会に対する世論の関心や期待が急落したことで、2015年9月20日、ついに7年越しの憲法制定が実現した。さらに、共産党 UML の K.P.オリ首相が就任し(10月11日)、ビドゥヤ・デヴィ・バンダリが第二代大統領に選出された(11月29日)。憲法制定は民族名を冠した連邦州を採用するかの是非や線引き等により政党間で対立し膠着状態にあった。だが、マオイストが民族自治州を断念する形で譲歩し、新憲法が公布されたのである。新憲法では第1〜第7と番号が州名となる7つの連邦州が規定され、インドと国境を接する南の低地帯(マデシ)は東西に複数に分断された。つまり、マデシ勢力が要求してきた「エク・マデシュ・エク・プラデシュ(一つのマデシュに一つの自治州)」は実現されなかった。これを機に、新憲法に反対するマデシ勢力の抗議運動が過熱化し、インドとネパールの実質的な国境封鎖とそれによる深刻な燃料不足という現在の状況を誘発した。

こうして見ると今回のネパール地震は、村やコミュニティから市民、国政あるいは国民までの様々なレベルで、社会秩序を文字通り揺さぶり、それを再編させる契機となったことが見て取れる。これらの社会再編において通奏低音のように何れのレベルにも流れているのは、新憲法にも掲げられた理念としての「包摂」であり、その顕現や実態のあり方が詳らかにされなければならない。ダリットや

女性、先住の民族、障害者等のいわゆる排除されてきたとされる人々が、復旧・復興における資源の分配や意思決定の過程でどのような働きをするのか、ないしできるのか、彼ら／彼女らの包摂が進展するか否かは、地震の社会的影響を考察する上で中心的な課題になろう。そのためには「ネパール地震は社会の平等性（あるいは包摂の程度）を高める方向に作用した」という理論仮説を立て、その実証（当然のことながら反証も含む）に多様な側面から取り組むことが有効であると考えられる。

渥美¹⁵⁾による調査結果は次のようである。

以下の二つの考察が導かれた。

1「防災どころでない人々」の存在

生活環境の全く異なる山岳地域より、避難してきた人々にとって、都会での避難生活は困難を極める。それゆえに、彼らの防災知識は十分ではないものの、彼らにとって不確定要素の大きい災害への備えは、必ずしも即効性のある活動ではない。そういう意味では、日常的な課題に苦闘する彼らを「防災どころでない人」と定義することができる。

2「何気ない生活」という第三の軸

ボダナート、ビドゥールテント村の住民が困窮しているのに対して、ハリシディ村の住民たちは既に日常生活を営んでいた。レジリエンスやヴァルネラビリティの一般的な解釈に従えば、ヒビの入った住居に住み続ける住民の姿はヴァルネラビリティとして認識される。しかし、ハリシディ村の住民は震災後も脆弱とされる地域に住み続けることで、「何気ない生活(生業や宗教行事、語らい等)を過ごし、レジリエントなコミュニティを築いていた。この事実を逆説的に捉えれば、「何気ない生活」の生成こそが現地の復興延いては防災・減災活動に要となる。

このように、今回の調査では、ネパールの人々をヴァルネラブルな存在とみなし、「防災知識を教える」といったいわゆる一般的な防災教育が適切でないことが明らかになった。一見しただけでは、脆弱にしか見えない彼らの生活には、我々先進国の人間が持ち合わせていない強靱さが潜在している。つまり、これからネパールの防災・減災活動に取り組む際には、レジリエンスやヴァルネラビリティといった多義性に富む概念を多用するのでは

なく、彼らの「何気ない生活」に注目する必要があるだろう。

村上¹⁶⁾による調査結果は次のようである。

本研究では2015年ネパール・ゴルカ地震におけるアンケート震度調査試行結果を報告するとともに、人的被害の地理的分布や年齢性別分布など、影響要因を統計資料等から分析した。震度はカトマンズ盆地と Sindhupalchok 郡 Chautara の10か所で調査し、MM-MSK に基づく12階級で平均震度が5.8~6.7となり、被害程度と適合し相対値として信頼できると判断されたが、絶対値の判定にはさらに検討を要する。

国勢調査による住宅壁材料のセメント・モルタル率がカトマンズ盆地の都市部で高く、地震動強さが小さいことと併せて住宅全壊率低減に影響したことが明らかになった。ネパール警察の死者リストを基に年齢性別死亡率を分析したところ、郡部で乳幼児と高齢者、女性の死亡率が高く在宅率の影響がみられ、都市部で20代の死者数が多く、子どもや高齢者の死亡率が郡部に比べて低く、歴史建物や商業建物による人的被害が背景にあることを示した。今後の課題として、アンケート震度調査の拡充により地震動強さの分布を明らかにすること、市町村別の住宅被害率・人的被害率の地理的分析や要因分析を行うことが望まれる。

4. 参考文献

参考文献はいずれも、文部省科学研究費補助金(特別研究促進費)「2015年ネパール地震と地震災害に関する総合調査」報告書(pp.1-165, 2016)に掲載されている。以下に著者名と論文題目、ならびに掲載ページを記載する。

1. Netra Prakash Bhandary, Ryuichi Yatabe, and Gangalal Tuladhar: The 2015 Nepal Gorkha Earthquake: Damage Scenario and the Government Plan for Reconstruction and Restoration, pp.11-24

2. 福岡浩, ネットラ・プラカシュ・バンドリ, バサンタ・ラジ・アディカリ, デオ・ラジ・グルング, 山崎新太郎: 2015年ネパール・ゴルカ地震による地すべり災害初動調査, pp.25-28

3. 檜垣大助, 八木浩司, 若井明彦: 2015年ネ

パール地震におけるランドスライドの発生状況, pp.29-36

4. 矢田部 龍一、ネトラ P. バンダリ、稲垣秀輝、西川 徹:2015 ネパール・ゴルカ地震による道路沿いの斜面災害の特徴, pp.37-44

5. 長谷川 修一、野々村 敦子, Ranjan Kumar Dahal, Manita Timilsina:2015 年ネパール・ゴルカ地震震源域のミッドランドではなぜ斜面崩壊が少なかったのか?, pp.45-61

6. 山口 悟, 西村 浩一, 藤田 耕史, 和泉 薫, 河島 克久, 陽一 伊藤 陽一, 上石 勲:2015 ネパール・ゴルカ地震によるランタン谷の雪・土砂なだれ調査報告, pp.63-70

7. 佐藤比呂志, 蔵下 英司, 酒井 慎一, 平田 直, 八木 浩司, Ananta Prasad Gajurel, Danda Pani Adhikari, Krishna Subedi, Bishal Nath Upreti:2015 年ネパール・ゴルカ地震の稠密アレイによる余震観測, pp.71-75

8. 高井 伸雄, 重藤 迪子, Bijukchhen Subeg, 一柳 昌義, 笹谷 努:2015 年ネパール・ゴルカ地震におけるカトマンズ盆地の強震動特性, pp.77-88

9. Y.Kumahara, T.Ishiyama, D.Hirouchi, N.Matta, D.Chamlagain, B.N.Upreti: Field reconnaissance of active faults in the

epicentral area of the 2015Gorkha Nepal earthquake, pp.89-96

10. 三尾 稔:2015 年ネパール震災後のインド系 NGO 団体による活動に関する民族誌的調査報告, pp.97-110

11. 高田 洋介:2015 年ネパール地震における国際医療支援の実態, pp.111-116

12. 竹内 泰:2015 年ネパール・ゴルカ地震による都市景観の変容予測, pp.117-124

13. 大窪 健之, サキヤ・ラタ, 金度 源, 高杉 三四郎:2015 ネパール・ゴルカ地震における伝統的中庭空間の避難時の利用実態—世界遺産カトマンズ・パタン地区を対象として—, pp.125-133

14. 南 真木 人: ネパール地震の社会的影響—社会再編かコミュニティ的高揚か, pp.135-140

15. 渥美 公秀, 河村 信治, 稲場 圭信, 乾 陽 亮: ネパール地震被災地の災害対応に学ぶ防災の可能性, pp.141-146

16. 村上 ひとみ, ラメッシュ・グラガイン, スジャン・アドヒカリ, バラット・プラダン, ゴピ・バスマル:2015 年ネパール・ゴルカ地震のアンケート震度と人的被害調査結果, pp.147-164